



Rapporto sull'evento sismico vesuviano del 25 Aprile 1996

a cura di

Giuseppe Vilardo

(Ricercatore Geofisico - Osservatorio Vesuviano)

Maggio 1996



Pubblicato sotto licenza Creative Commons



Sede Storica: 80056 Ercolano (NA) – Tel 081-7777149 – Telefax 081-7390644

Centro di Sorveglianza: Via Diocleziano, 328 – 80124 Napoli – Tel. 081-6108329 – Telefax 081-6108351

Direzione e Amministrazione: Via Diocleziano, 328 – 80124 Napoli – Tel. 081-6108480 – Telefax 081-6100811

C.F./P.I. 02993461215

Rapporto sull'evento sismico vesuviano del 25 aprile 1996

G. Vilardo

Osservatorio Vesuviano

In figura 1 è mostrata la distribuzione temporale del numero di eventi vesuviani con frequenza mensile rilevati dalla stazione OVO.

Dalla fine dell'eruzione del 1944 al 1964 il numero di eventi risulta particolarmente ridotto. Dal 1964 a tutt'oggi la frequenza di accadimento di eventi mostra un andamento oscillante. Non rari, in passato, sono stati i mesi in cui il numero di eventi ha sfiorato il centinaio; il valore di 180 eventi rilevati nel mese di aprile dell'anno corrente rappresenta il valore massimo della distribuzione.

L'istogramma dell'energia rilasciata e la curva dello "strain release", dal 1972 ad aprile 1996, (Fig.2) mostrano chiaramente le fasi di attività più intensa verificatesi rispettivamente alla fine degli anni '70, la prima, la successiva negli anni 89-90 e l'ultima tuttora in atto, iniziata nel mese di agosto 1995.

In quest'ultima fase, la più energetica degli ultimi 50 anni, la sismicità si è concentrata temporalmente in due periodi (agosto-ottobre 1995 e marzo-aprile 1996). Nei tre mesi dello scorso anno, sono state registrate 217 scosse di cui 7 con $2.5 \leq M \leq 2.9$ e 3 con $3.1 \leq M \leq 3.2$; nel periodo

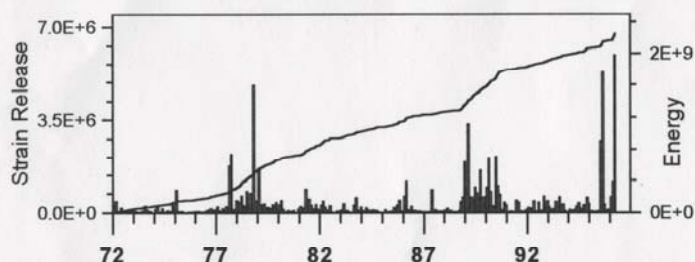


Figura 2: Distribuzioni temporali con frequenza mensile dell'energia (istogramma) e dello strain release (curva).

(locali) è stata attribuita una magnitudo di 3.4. Tutti gli eventi localizzati, e non fanno eccezione quelli relativi all'ultima fase sismica, ricadono in un volume focale estremamente ridotto centrato in area craterica con massimo approfondimento di poco superiore ai 6km s.l.m.

La localizzazione dell'evento del 25 aprile è risultata essere:

Lat-N 40-49.42, Long-E 14-25.55, Z 2.23 km s.l.m., RMS 0.06s, ERH 0.2km, ERZ 0.4 km

Per quanto attiene la valutazione della profondità degli eventi vesuviani è tuttora in corso un'analisi mirata a verificare se un eventuale curvatura di un riflettore superficiale possa rendere "apparenti" le profondità stimate, fatto questo già verificato per eventi a bassa frequenza verificatesi nel giugno 1989 ai Campi Flegrei.

Per ciò che attiene l'evento in esame si sottolinea che:

- la magnitudo di tale evento risulta particolarmente elevata in particolare se rapportata alla superficialità della localizzazione; infatti la sismicità del Vesuvio generalmente mostra una dipendenza dell'energia sismica rilasciata con la profondità; le localizzazioni degli eventi più energetici ($2.5 \leq M \leq 3.3$) si concentrano in profondità nell'intervallo 3-5 km s.l.m.
- le polarità dei primi arrivi sono risultate essere positive sia per le stazioni ubicate nell'area vesuviana che per tutte le stazioni della rete flegrea e regionale e dell'I.N.G. per cui è stato possibile effettuare la lettura della polarità del primo arrivo (Figura 3).

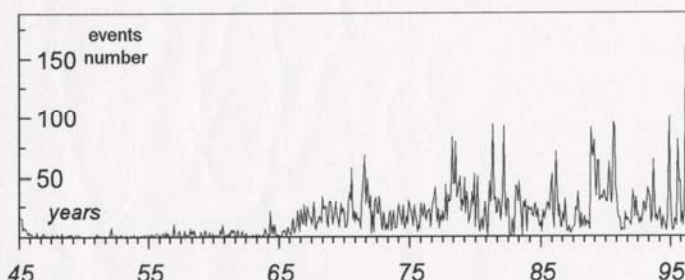


Figura 1: Distribuzione del numero di eventi con frequenza mensile da gennaio 1945 ad aprile 1996

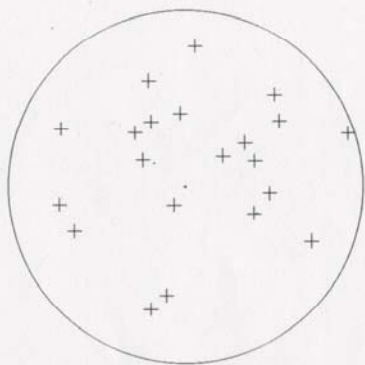


Figura 3: Distribuzione dei primi arrivi sulla sfera focale (proiezione emisfero inferiore).

L'analisi dell'andamento del movimento di particelle effettuato su alcuni sismogrammi a tre-componenti sia per stazioni ubicate sull'apparato vulcanico (esempio in Fig. 4) che per stazioni lontane (esempio SOR; $\Delta x \approx 25\text{km}$; Fig. 5) ha evidenziato una peculiarità della forma d'onda che induce a supporre un meccanismo alla sorgente complesso.

Infatti, il primo arrivo (onset positivo, polarizzazione verticale) è caratterizzato da frequenza particolarmente bassa (fondamentale circa 4 Hz); dopo il primo ciclo a bassa frequenza si osserva distintamente l'arrivo di una fase sismica, sempre con polarizzazione verticale e di ampiezza confrontabile con la precedente, caratterizzata da frequenza più elevata (circa 16 Hz). I polarigrammi di figura 4 evidenziano successivamente altri cambi di fase corrispondenti all'arrivo della fase convertita P-SV e dell'onda trasversale diretta. L'arrivo della fase

convertita segue di circa 0.4s il cambio in frequenza osservato sul sismogramma.

Si sottolinea che non è particolarmente raro osservare sui sismogrammi di eventi vesuviani, anche se esclusivamente in quelli relativi alle stazioni sommitali, fasi di durata estremamente variabile consistenti di onde con periodi poco diversi da quelli corrispondenti all'evento sismico seguente, ma di ampiezza nettamente inferiore. La peculiarità del caso in oggetto è costituita dalla inconsueta bassa frequenza ed elevata ampiezza della fase osservata.

Considerando che:

- la frequenza della "seconda fase P" è tipica di eventi di moderata energia.
- valori di $T_{SV}-T_P$ dell'ordine di 0.3-0.4s sono costantemente osservati per le stazioni ubicate in area calderica.

si è ipotizzato che l'arrivo dell'onda P diretta fosse corrispondente all'istante in cui è possibile identificare sul segnale sismico il cambio di fase.

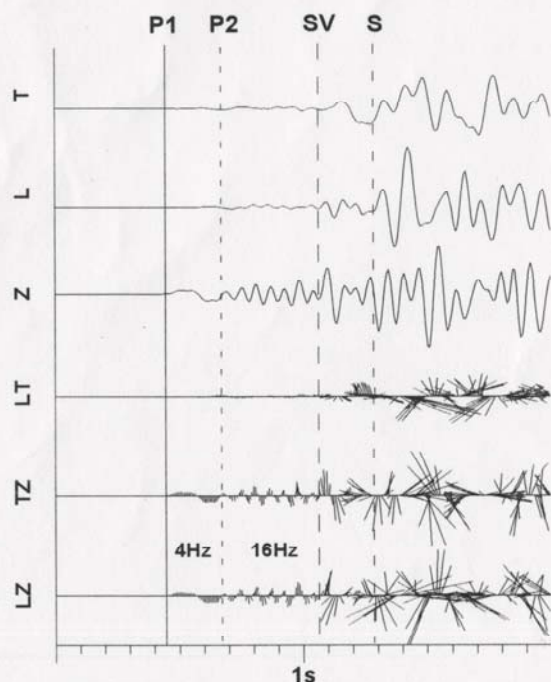


Figura 4: BKN, tracce e polarigrammi.

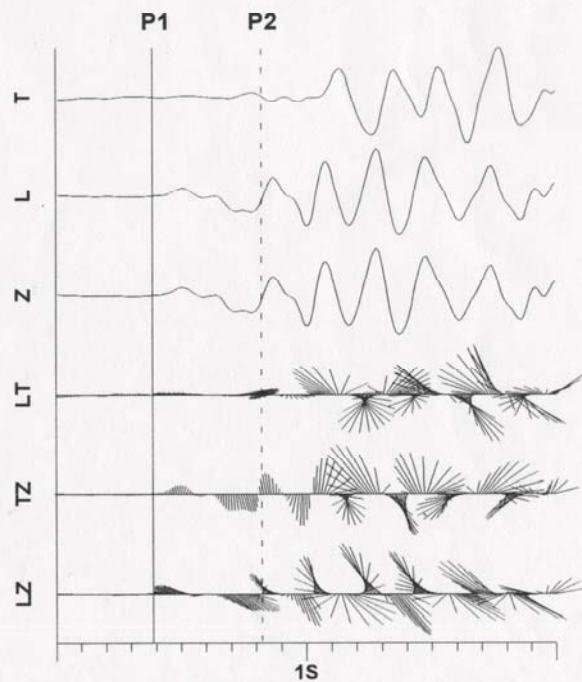


Figura 5: SOR, tracce e polarigrammi.

Sulla base di questa ipotesi si è proceduto alla lettura dei tempi di arrivo della seconda fase (esempi in figura 6) ed alla localizzazione dell'evento che è risultata essere la seguente :

Lat-N 40-49.41, Long-E 14-25.68, Z 1.84 km s.l.m., RMS 0.05s, ERH 0.1km, ERZ 0.1 km

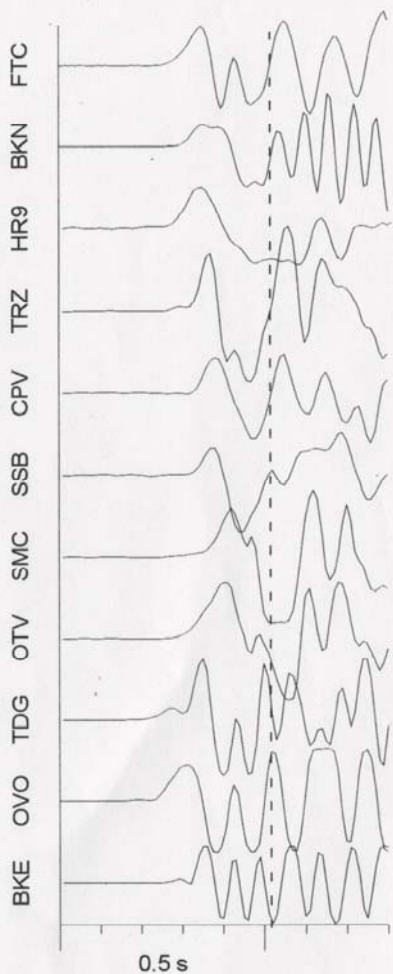


Figura 6: Evento del 25.04.96. Le tracce sono allineate rispetto all'arrivo della seconda fase P.

La localizzazione così ottenuta non evidenzia, nell'ambito degli errori, alcuna variazione rispetto alla precedente.

Nonostante l'elevata indeterminazione sulle polarità della seconda fase dovuta all'interferenza di quest'ultima con la precedente, si è proceduto al calcolo del meccanismo focale per l'evento così localizzato. Il meccanismo focale ottenuto sulla base delle polarità del *secondo arrivo* *P*, per le sole stazioni operanti nell'area vesuviana (esempi in Figura 6), è risultato essere di tipo *strike-slip* con assi *P* e *T* sub-orizzontali orientati rispettivamente NE-SW e SE-NW.

Si noti che, meccanismi focali con queste caratteristiche sono del tipo generalmente osservato per gli eventi vesuviani.

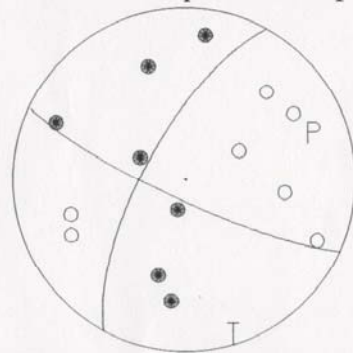


Figura 7: meccanismo focale dell'evento del 25.04.96 calcolato sulla base delle polarità del 2° arrivo P (cerchi pieni = compressioni, proiezione emisfero inferiore).

della sismicità osservato nel periodo Agosto-Settembre 1995, sono state installate al Vesuvio 3 stazioni digitali a tre componenti della Rete Mobile dell'Osservatorio Vesuviano ad integrazione della Rete Permanente. Per il perdurare dell'attività sismica si è poi nuovamente intervenuti ad incrementare il numero delle stazioni per migliorare ulteriormente le informazioni sul fenomeno in atto utilizzando tra l'altro due stazioni digitali del Centro Operativo di Catania del G.N.V..

La rete di sorveglianza sismica La configurazione della rete di sorveglianza sismica attualmente operante al Vesuvio è mostrata in figura 8. Tra Rete Permanente e Rete Mobile, al Vesuvio sono attualmente operative 17 stazioni di cui 8 a tre componenti e di queste 7 digitali ad alta dinamica. Infatti, a seguito dell'incremento

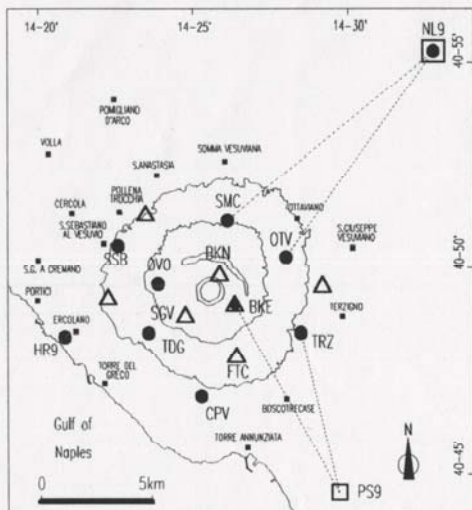


Figura 8: Rete di sorveglianza sismica del Vesuvio. Cerchi pieni = stazioni permanenti, triangoli = stazioni digitali temporanee, le linee indicano i collegamenti con i ponti radio (quadrati).